

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 53 714.3

Anmeldetag: 18. November 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Verarbeiten von Datenpaketen
in einem Datennetz mit Mobilitätsfunktion.

IPC: H 04 L 12/56

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

Beschreibung**Verfahren zum Verarbeiten von Datenpaketen in einem Datennetz mit Mobilitätsfunktion**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verarbeiten von Datenpaketen in einem Datennetz mit Mobilitätsfunktion sowie ein entsprechendes Datennetz und ein Datenübertragungsgerät.

10

Bei Datennetzen mit Mobilitätsfunktion wird es ermöglicht, dass sich ein mobiles Endgerät, beispielsweise ein Laptop oder ein PDA, welches in einem Heimatnetz bekannt ist, in ein Fremdnetz bewegen kann, wobei weiterhin gewährleistet wird, dass an das mobile Endgerät gerichtete Daten bei diesem ankommen.

15

Es sind mittlerweile eine Vielzahl von Protokollen bekannt, welche Datennetze mit Mobilitätsfunktion ermöglichen, beispielsweise das Internet-Protokoll IPv4 mit Mobile-Ipv4-Unterstützung (siehe <http://www.ietf.org/rfc/rfc2002.txt>) oder das Internet-Protokoll IPv6 mit Mobile-Ipv6-Unterstützung (siehe <http://www.ietf.org/ids.by.wg/mobileip.html>).

20

In Datennetzen ohne Mobilitätsfunktion sind Übertragungsmechanismen bekannt, welche eine Kommunikation zwischen Rechnern ermöglichen, die unterschiedliche Netzwerkprotokolle verwenden. Insbesondere ist der Protokoll-Übersetzungsmechanismus NAT-PT (Network Address Translation - Protocol Translation) bekannt, der eine Übersetzung von Adressen des IPv4-Protokolls in Adressen des IPv6-Protokolls ermöglicht (siehe <http://www.ietf.org/rfc/rfc2766.txt>). Dieser bekannte Mechanismus ist nicht für Datennetze mit Mobilitätsfunktion ausgelegt und hat ferner einige bekannte Nachteile, wie z.B. mangelnde Netzwerksicherheit.

30

35

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren zum Ver-
arbeiten von Datenpaketen in einem Datennetz mit Mobilitäts-
funktion zu schaffen, welches neben der Mobilitätsfunktion
auch die Verwendung von unterschiedlichen Netzwerkprotokollen
5 ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Pa-
tentansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben
sich auch aus den abhängigen Ansprüchen.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren dient in einer ersten Ausfüh-
rungsform zum Verarbeiten von Datenpaketen, die in einem Da-
tennetz mit Mobilitätsfunktion von einem Endgerät zu einer
Datenquelle über einen Heimatrechner des Datennetzes zu über-
15 tragen sind. Das Endgerät und die Datenquelle verwenden hier-
bei ein erstes Netzwerkprotokoll, bei welchem dem Endgerät
und der Datenquelle Adressen des ersten Netzwerkprotokolls
dargestellt in einem ersten Format zugeordnet werden. Im Ge-
gensatz dazu wird im Datennetz ein zweites Netzwerkprotokoll
20 verwendet, bei welchem den Rechnern im Datennetz Adressen ei-
nes zweiten Netzwerkprotokolls dargestellt in einem zweiten
Format zugeordnet werden, wobei die Adressen des ersten Netz-
werkprotokolls auch im zweiten Format darstellbar sind. In
dem Verfahren ist das Endgerät einem Heimatnetz zugeordnet
25 und das Endgerät erhält im Heimatnetz eine Heimatadresse des
ersten Netzwerkprotokolls dargestellt im ersten Format. Fer-
ner erhält das Endgerät eine Zweitadresse des zweiten Netz-
werkprotokolls dargestellt im zweiten Format, wobei die
Zweitadresse die Adresse in einem Fremdnetz außerhalb des
30 Heimatnetzes ist, wenn sich das Endgerät in dem Fremdnetz be-
findet. In dem Verarbeitungsschritt des Verfahrens, der als
erster Verarbeitungsschritt bezeichnet ist, wird ein Datenpa-
ket umfassend als Quelladresse die Heimatadresse dargestellt
im ersten Format und als Zieladresse die Adresse der Daten-
35 quelle dargestellt im ersten Format derart angepasst, dass
das angepasste Datenpaket als Quelladresse die Zweitadresse
dargestellt im zweiten Format und als Zieladresse die Adresse

des Heimatrechners dargestellt im zweiten Format enthält sowie als weitere Adresse die Adresse der Datenquelle dargestellt im zweiten Format. Durch diese Verarbeitung wird eine Umwandlung der Adressen eines Datenpakets von einem ersten Netzwerkprotokoll in ein zweites Netzwerkprotokoll gewährleistet, wobei die umgewandelten Adressen sicherstellen, dass das Datenpaket in dem Datennetz mit Mobilitätsfunktion an den Heimatrechner weitergeleitet wird. Es wird somit das ordnungsgemäße Routing des Datenpakets im sichergestellt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird als Heimatrechner ein sog. Dual-Stacked-Rechner eingesetzt, der sowohl Datenpakete des ersten Netzwerkprotokolls als auch Datenpakete des zweiten Netzwerkprotokolls verarbeiten kann. Bei der Verwendung eines solchen Heimatrechners wird dem Endgerät die Heimatadresse des ersten Netzwerkprotokolls dargestellt im zweiten Format durch den Heimatrechner zugewiesen, wobei die Heimatadresse anschließend in einem Umwandlungsschritt in das erste Format umgewandelt wird. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird hierbei der erste Verarbeitungsschritt und/oder der Umwandlungsschritt im erfindungsgemäßen Verfahren von einem Datenübertragungsgerät durchgeführt, welches mit dem Endgerät verbunden ist. Das Datenübertragungsgerät übernimmt somit abgekoppelt von dem Endgerät die Verarbeitung der Datenpakete. Die zu verarbeitenden Datenpakete werden hierbei vorzugsweise über eine PPP-Verbindung (Point-to-Point-Protocol) von dem Endgerät an das Datenübertragungsgerät übertragen.

Um zu gewährleisten, dass die im ersten Verarbeitungsschritt verarbeiteten Datenpakete auch ordnungsgemäß zu der Datenquelle weitergeleitet werden, wird vorzugsweise ein weiterer Verarbeitungsschritt durchgeführt. Bei diesem Verarbeitungsschritt wird das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket derart verändert, dass das veränderte Datenpaket als Quelladresse die Heimatadresse dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die Adresse der Datenquelle

dargestellt im ersten Format enthält, wobei die Adresse der Datenquelle dargestellt im ersten Format aus der weiteren Adresse des im ersten Verarbeitungsschritt angepassten Datenpakets ermittelt werden. Auf diesen Weise werden wiederum Datenpakete erzeugt, die vom ersten Netzwerkprotokoll, d.h. insbesondere von der Datenquelle, verarbeitet werden können. Vorzugsweise wird hierbei das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket über das Datennetz an den Heimatrechner übertragen, und der zweite Verarbeitungsschritt wird vom Heimatrechner durchgeführt, wobei für den Verarbeitungsschritt im Heimatrechner eine Zuordnung von der Zweitadresse des Endgeräts zu der Heimatadresse gespeichert ist. Das im zweiten Verarbeitungsschritt veränderte Datenpaket wird dann anschließend an die Datenquelle übertragen.

15

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Netzwerkprotokoll IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung und das zweite Netzwerkprotokoll ist IPv6 mit Mobile-Ipv6-Unterstützung oder das erste Netzwerkprotokoll ist IPv6 mit Mobile-Ipv6-Unterstützung und das zweite Netzwerkprotokoll ist IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung.

20

Eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens betrifft ein Verfahren zum Verarbeiten von Datenpaketen, die in einem Datennetz mit Mobilitätsfunktion von einer Datenquelle zu einem Endgerät über einen Heimatrechner des Datennetzes zu übertragen sind. Im Gegensatz zum Verfahren der ersten Ausführungsform werden bei diesem Verfahren die Daten in der umgekehrten Richtung übertragen. Hierzu wird in einem ersten Verarbeitungsschritt ein Datenpaket umfassend als Quelladresse die Adresse der Datenquelle dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die Heimatadresse dargestellt im ersten Format derart angepasst, dass das angepasste Datenpaket als Quelladresse die Adresse des Heimatrechners dargestellt im zweiten Format und als Zieladresse die Zweitadresse des Endgeräts dargestellt im zweiten Format enthält sowie als weitere Adresse die Adresse der Datenquelle dargestellt im

30

35

zweiten Format. Hierdurch wird eine Umwandlung der Adressen des ersten Netzwerkprotokolls in die Adressen des zweiten Netzwerkprotokolls gewährleistet. Ferner wird das ordnungsgemäße Weiterleiten des Datenpakets im Datennetz sichergestellt.

10 In einer bevorzugten Ausführungsform wird das anzupassende Datenpaket von der Datenquelle an den Heimatrechner übertragen und der erste Verarbeitungsschritt wird von dem Heimatrechner durchgeführt, wobei für den Verarbeitungsschritt im Heimatrechner eine Zuordnung von der Zweitadresse zu der Heimatadresse des Endgeräts gespeichert ist.

15 Vorzugsweise wird das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket in einem zweiten Verarbeitungsschritt derart verändert, dass das veränderte Datenpakete als Quelladresse die Adresse der Datenquelle dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die Heimatadresse dargestellt im ersten Format enthält, wobei die Adresse der Datenquelle dargestellt im ersten Format aus der weiteren Adresse des im ersten Verarbeitungsschritt angepassten Datenpakets ermittelt wird. Hierdurch wird eine ordnungsgemäße Weiterleitung des Datenpakets an das Endgerät gewährleistet.

30 Insbesondere wird das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket über das Datennetz von dem Heimatrechner an ein mit dem Endgerät verbundenes Datenübertragungsgerät übertragen, und der zweite Verarbeitungsschritt wird von dem Datenübertragungsgerät durchgeführt, wobei das im zweiten Verarbeitungsschritt veränderte Datenpaket anschließend von dem Datenübertragungsgerät an das Endgerät übertragen wird. Hierdurch wird ein Teil der Funktionalität des Verarbeitungsverfahrens von einem separaten Datenübertragungsgerät übernommen, das nicht Bestandteil des Endgerätes ist. Das Endgerät kann
35 somit von dem Verarbeitungsverfahren abgekoppelt werden, wobei verarbeitete Datenpakete über eine Verbindung zwischen Datenübertragungsgerät und Endgerät weitergeleitet werden.

Bei der Verbindung zwischen Datenübertragungsgerät und Endgerät handelt es sich hierbei vorzugsweise um eine einfach zu handhabende PPP-Verbindung (Point-to-Point-Protocol).

5 In Analogie zum Verfahren der ersten Ausführungsform ist in einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens der zweiten Ausführungsform das erste Netzwerkprotokoll IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung und das zweite Netzwerkprotokoll ist IPv6 mit Mobile-IPv6-Unterstützung oder das erste Netzwerkprotokoll ist IPv6 mit Mobile-IPv6-Unterstützung und das
10 zweite Netzwerkprotokoll ist IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung. Ferner ist die weitere Adresse des im ersten Verarbeitungsschritt angepassten Datenpakets vorzugsweise im Routing-Header des Datenpakets gespeichert.

15 Neben den oben beschriebenen Verfahren zur Verarbeitung von Datenpaketen betrifft die Erfindung auch ein Datenübertragungsgerät, welches derart ausgestaltet ist, dass mit diesem Gerät sowohl der erste Verarbeitungsschritt gemäß der ersten
20 Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens als auch der erste Verarbeitungsschritt gemäß der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens durchführbar ist. Auf diese Weise wird ein separates Datenübertragungsgerät bereitgestellt, welches unabhängig von dem Endgerät die wesentlichen
25 Funktionalitäten der erfindungsgemäßen Datenverarbeitungsverfahren gewährleistet. Insbesondere kann es sich bei dem Datenübertragungsgerät um ein mobiles Gerät, insbesondere ein Mobilfunkgerät, handeln, mit dem auf einfache Weise eine Verbindung zu einem Datennetz hergestellt werden kann.

30 Die Erfindung betrifft ferner ein Datennetz mit Mobilitätsfunktion zur Übertragung von Daten zwischen Datenquellen und Endgeräten, wobei das Datennetz derart ausgestaltet ist, dass ein Verfahren gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung
35 und ein Verfahren gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung durchführbar ist. Bei einem solchen Datennetz ist das Heimatnetz und/oder das Fremdnetz vorzugsweise ein drahtloses

Netz, welches insbesondere auf GPRS und/oder Wireless-LAN und/oder Bluetooth und/oder UMTS und/oder CMDA2000 basiert. Ferner ist ein Teil des Datennetzes vorzugsweise das Internet.

5

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen dargestellt und erläutert.

Es zeigen

10

Fig. 1 die schematische Darstellung eines Datennetzes, in dem das erfindungsgemäße Datenverarbeitungsverfahren durchführbar ist;

15

Fig. 2 eine Darstellung der im Endgerät und im Datenübertragungsgerät verarbeiteten Protokollschichten.

20

Das in Fig. 1 dargestellte Datennetz N umfasst einen Heimatrechner HA (HA = Home Agent), eine Mehrzahl von Routern R1 bis R4 sowie Zugangsrouter AR1 und AR2 (AR = Access Router). Die beiden Zugangsrouter AR1 und AR2 sind wiederum mit Subnetzen N1 und N2 verbunden, welche zwei unterschiedliche Mobilfunknetze sind. Das Subnetz N1 ist das Heimatnetz eines Endgeräts TE (TE = Terminal End Device), welches vorzugsweise ein mobiles Gerät, wie z. B. ein Laptop ist. Das Endgerät TE ist über eine Datenleitung DL mit einem mobilen Datenübertragungsgerät MT (MT = Mobile Terminal) verbunden, wobei das Datenübertragungsgerät in das Subnetz N1 eingeloggt ist.

30

Das Datennetz N ist ferner mit einer Datenquelle CN verbunden, wobei über das Datennetz N Daten zwischen dem Endgerät TE und der Datenquelle CN ausgetauscht werden. Bei dem Datennetz N handelt es sich um ein Datennetz mit Mobilitätsfunktion, vorzugsweise um ein Mobile-IPv6-Datennetz. In einem solchen Datennetz werden die Daten in Form von Datenpaketen ver-

35

sandt, wobei in den Headern der Datenpakete die Quell- und die Zieladressen der Datenpakete gespeichert sind. Die Mobi-

litätsfunktion des Datennetzes gewährleistet, dass das im Heimatnetz N1 befindliche Endgerät TE auch in das außerhalb des Heimatnetzes liegende Fremdnetz N2 wechseln kann und weiterhin eine Weiterleitung der Datenpakete an das im Fremdnetz befindliche Endgerät gewährleistet ist. Dies wird dadurch erreicht, dass Daten von der Datenquelle CN, welche an das Endgerät TE gesendet werden sollen, über den Heimatechner HA geleitet werden, wobei der Heimatechner die Daten derart modifiziert, dass sie auch in einem Fremdnetz ankommen. Im Datennetz der Fig. 1 werden bestimmte Verarbeitungsschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens in dem Datenübertragungsgerät MT durchgeführt, wie im folgenden noch erläutert wird. Es ist jedoch auch denkbar, dass kein zusätzliches Datenübertragungsgerät verwendet wird und die von dem Datenübertragungsgerät durchgeführten Verarbeitungsschritte direkt im Endgerät durchgeführt werden.

Im Folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren beispielhaft für den Fall erläutert, dass es sich bei dem Datennetz N um ein Mobile-IPv6-Netzwerk (nachfolgend abgekürzt als MIPv6) handelt, wohingegen die Datenquelle CN und das Endgerät TE das Internetprotokoll IPv4 verwenden. Einzelheiten zu dem Protokoll MIPv6 finden sich insbesondere auf der bereits eingangs erwähnten Internetseite <http://www.ietf.org/ids.by.wg/mobileip.html>.

Befindet sich das Datenübertragungsgerät MT im Heimatnetz, beantragt es eine Heimatadresse beim Heimatechner HA des Datennetzes. Es wird hierbei als Heimatadresse eine IPv4-Adresse verwendet, die im MIPv6-Format geschrieben ist. Die IPv4-Adresse wird wiederum von dem Datenübertragungsgerät MT in das IPv4-Format umgewandelt und dem Endgerät TE zugewiesen. Bei der Datenübertragung eines Datenpakets von dem Endgerät zur Datenquelle erzeugt das Endgerät zunächst ein Datenpaket, das als Quelladresse die IPv4-Heimatadresse im IPv4-Format sowie als Zieladresse die IPv4-Adresse der Datenquelle CN im IPv4-Format im Header beinhaltet. Das Datenpaket

wird zunächst über die Datenverbindung DL an das Datenübertragungsgerät MT geleitet. Dem Datenübertragungsgerät ist hierbei eine MIPv6-Zweitadresse CoA im MIPv6-Format zugeordnet, wobei die Zweitadresse eine Fremddresse in einem Fremd-

5 netz ist, wenn sich das Datenübertragungsgerät in einem Fremdnetz befindet. Das Datenübertragungsgerät wandelt den Datenpaket-Header des Datenpakets in einen MIPv6-Header um. Der umgewandelte Header enthält als Quelladresse eine MIPv6-Fremddresse CoA im MIPv6-Format und als Zieladresse die

10 MIPv6-Adresse des Heimatrechners im MIPv6-Format. Ferner wird ein Routing-Header RH generiert, der die IPv4-Adresse der Datenquelle im MIPv6-Format enthält. Die Payload des Datenpakets sowie weitere Header-Optionen bleiben unverändert.

15 Dieses Datenpaket wird nun auf übliche Weise zum Heimatrechner geleitet. Der Heimatrechner konvertiert den Header des Datenpakets wiederum in einen Header, der als Quelladresse die Heimatadresse im IPv4-Format enthält. Hierzu ist im Heimatrechner eine Zuordnung der Fremddresse im MIPv6-Format zu

20 der Heimatadresse im IPv4-Format gespeichert. Die Zieladresse des vom Heimatrechner konvertierten Headers ist die IPv4-Adresse der Datenquelle im IPv4-Format. Das Datenpaket kann dann von dem Heimatrechner HA über das IPv4-Protokoll an die Datenquelle CN übermittelt werden.

Beim Transport eines Datenpakets von der Datenquelle CN zu dem Endgerät TE enthält der von der Datenquelle CN erzeugte Header als Quelladresse die IPv4-Adresse der Datenquelle im IPv4-Format und als Zieladresse die Heimatadresse im IPv4-

30 Format. Das Datenpaket wird wiederum zum Heimatrechner geleitet und von diesem in ein Datenpaket umgewandelt, das als Quelladresse die MIPv6-Adresse des Heimatrechners im MIPv6-Format und als Zieladresse die Fremddresse CoA im MIPv6-Format enthält. Ferner wird wiederum ein Routing-Header generiert,

35 der die IPv4-Adresse der Datenquelle CN im MIPv6-Format enthält. Das auf diese Weise generierte Datenpaket wird dann über das Datennetz an das Datenübertragungsgerät MT

geleitet. Dieses Datenübertragungsgerät erzeugt einen neuen Header. Dieser neue Header enthält als Quelladresse die Adresse der Datenquelle CN im IPv4-Format, welche über den Routing Header ermittelt wurde. Als Zieladresse enthält der Header die Heimatadresse im IPv4-Format. Dieses Datenpaket kann dann über die Datenverbindung DL an das Endgerät TE weitergeleitet und von diesem weiterverarbeitet werden.

In Fig.-2 sind die von dem Endgerät TE und von dem Datenübertragungsgerät MT verarbeiteten Protokoll-Stacks gezeigt. Der Protokoll-Stack von dem Endgerät umfasst die physikalische Schicht L1, die L2-Schicht, welche den Zugang zum Übertragungsmedium regelt, eine PPP-Schicht für die Datenverbindung zwischen dem Endgerät und dem Datenübertragungsgerät, eine IP-Schicht, welche ein beliebiges Internetprotokoll sein kann, sowie die darauf aufgebaute Applikationsschicht. Das Datenübertragungsgerät umfasst die L1-Schicht, die L2-Schicht, die PPP-Schicht sowie eine Mobile-IP-Schicht, welche ein beliebiges Mobile-IP-Protokoll sein kann. Die Mobile-IP-Schicht enthält insbesondere die Heimatadresse HAd sowie die Adresse CoA im Fremdnetz. Wie durch die beiden Doppelpfeile zwischen den beiden Protokoll-Stacks angedeutet ist, wird über das PPP-Protokoll die Heimatadresse dem Endgerät zugewiesen und in dem IP-Protokoll des Endgeräts verwendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verarbeiten von Datenpaketen, die in einem
Datennetz (N) mit Mobilitätsfunktion von einem Endgerät
(TE) zu einer Datenquelle (CN) über einen Heimatrechner
(HA) des Datennetzes zu übertragen sind, wobei das Endge-
rät (TE) und die Datenquelle (CN) ein erstes Netzwerkpro-
tokoll verwenden, bei welchem dem Endgerät (TE) und der
Datenquelle (CN) Adressen des ersten Netzwerkprotokolls
dargestellt in einem ersten Format zugeordnet werden, und
das Datennetz (N) ein zweites Netzwerkprotokoll verwen-
det, bei welchem den Rechnern im Datennetz (N) Adressen
des zweiten Netzwerkprotokolls dargestellt in einem zwei-
ten Format zugeordnet werden, wobei die Adressen des ers-
ten Netzwerkprotokolls auch im zweiten Format darstellbar
sind, bei welchem:

- das Endgerät (TE) einem Heimatnetz zugeordnet ist, wo-
bei das Endgerät (TE) im Heimatnetz eine Heimatadresse
(HAd) des ersten Netzwerkprotokolls dargestellt im
ersten Format erhält;
- das Endgerät (TE) eine Zweitadresse (CoA) des zweiten
Netzwerkprotokolls dargestellt im zweiten Format er-
hält, wobei die Zweitadresse (CoA) die Adresse in ei-
nem Fremdnetz (N2) außerhalb des Heimatnetzes (N1)
ist, wenn sich das Endgerät (TE) in dem Fremdnetz be-
findet;
- in einem ersten Verarbeitungsschritt ein Datenpaket
umfassend als Quelladresse die Heimatadresse (HAd)
dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die
Adresse der Datenquelle (CN) dargestellt im ersten
Format derart anpasst wird, dass das angepasste Daten-
paket als Quelladresse die Zweitadresse (CoA) darge-
stellt im zweiten Format und als Zieladresse die Ad-
resse des Heimatrechners (HA) dargestellt im zweiten
Format enthält sowie als weitere Adresse die Adresse
der Datenquelle (CN) dargestellt im zweiten Format.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Heimatechner (HA) Adressen des ersten und des zweiten Netzwerkprotokolls verarbeiten kann, wobei der Heimatechner (HA) dem Endgerät (TE) die dargestellt im zweiten Format zuweist und die Heimatadresse anschließend in einem Umwandlungsschritt in das erste Format umgewandelt wird.

5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der erste Verarbeitungsschritt und/oder der Umwandlungsschritt von einem mit dem Endgerät (TE) verbundenen Datenübertragungsgerät (MT) durchgeführt wird.

10
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Datenübertragungsgerät (MT) mit dem Endgerät (TE) über eine PPP-Verbindung (Point-to-Point-Protocol) verbunden ist.

15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket in einem zweiten Verarbeitungsschritt derart verändert wird, dass das veränderte Datenpaket als Quelladresse die Heimatadresse (HAD) dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die Adresse der Datenquelle (CN) dargestellt im ersten Format enthält, wobei die Adresse der Datenquelle (CN) dargestellt im ersten Format aus der weiteren Adresse des im ersten Verarbeitungsschritt angepassten Datenpakets ermittelt wird.

20

25
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket über das Datennetz (N) an den Heimatechner (HA) übertragen wird und der zweite Verarbeitungsschritt vom Heimatechner (HA) durchgeführt wird, wobei für den Verarbeitungsschritt im Heimatechner (HA) eine Zuordnung von der Zweitadresse des Endgeräts (TE) zu der Heimatadresse gespeichert ist, und das im zweiten Verarbeitungsschritt veränderte Datenpaket anschließend an die Datenquelle (CN) übertragen wird.

30

35

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das erste Netzwerkprotokoll IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung ist und das zweite Netzwerkprotokoll IPv6 mit Mobile-IPv6-Unterstützung ist oder bei dem das erste Netzwerkprotokoll IPv6 mit Mobile-IPv6-Unterstützung ist und das zweite Netzwerkprotokoll IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die weitere Adresse des im ersten Verarbeitungsschritt angepassten Datenpakets im Routing-Header des Datenpakets gespeichert ist.
9. Verfahren zum Verarbeiten von Datenpaketen, die in einem Datennetz (N) mit Mobilitätsfunktion von einer Datenquelle (CN) zu einem Endgerät (TE) über einen Heimatrechner (HA) des Datennetzes zu übertragen sind, wobei das Endgerät (TE) und die Datenquelle (CN) ein erstes Netzwerkprotokoll verwenden, bei welchem dem Endgerät (TE) und der Datenquelle (CN) Adressen des ersten Netzwerkprotokolls dargestellt in einem ersten Format zugeordnet werden, und das Datennetz (N) ein zweites Netzwerkprotokoll verwendet, bei dem den Rechnern im Datennetz (N) Adressen des zweiten Netzwerkprotokolls dargestellt in einem zweiten Format zugeordnet werden, wobei die Adressen des ersten Netzwerkprotokolls auch im zweiten Format darstellbar sind, bei welchem:
- das Endgerät (TE) einem Heimatnetz zugeordnet ist, wobei das Endgerät im Heimatnetz eine Heimatadresse (HA_d) des ersten Netzwerkprotokolls dargestellt im ersten Format erhält;
 - das Endgerät (TE) eine Zweitadresse (CoA) des zweiten Netzwerkprotokolls dargestellt im zweiten Format erhält, wobei die Zweitadresse (CoA) die Adresse in einem Fremdnetz (N₂) außerhalb des Heimatnetzes (N₁) ist, wenn sich das Endgerät (TE) in dem Fremdnetz befindet;

- in einem ersten Verarbeitungsschritt ein Datenpaket umfassend als Quelladresse die Adresse der Datenquelle (CN) dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die Heimatadresse (HAd) dargestellt im ersten Format
5 derart anpasst wird, dass das angepasste Datenpaket als Quelladresse die Adresse des Heimatrechners (HA) dargestellt im zweiten Format und als Zieladresse die Zweitadresse (CoA) des Endgeräts dargestellt im zweiten Format enthält sowie als weitere Adresse die Adresse der Datenquelle (CN) dargestellt im zweiten Format.
10

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem das anzupassende Datenpaket von der Datenquelle (CN) an den Heimatrechner (HA) übertragen wird und der erste Verarbeitungsschritt von dem Heimatrechner (HA) durchgeführt wird, wobei für den Verarbeitungsschritt im Heimatrechner (HA) eine Zuordnung von der Zweitadresse (CoA) zu der Heimatadresse (HAd) des Endgeräts gespeichert ist.
15
20

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, bei dem das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket in einem zweiten Verarbeitungsschritt derart verändert wird, dass das veränderte Datenpaket als Quelladresse die Adresse der Datenquelle (CN) dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die Heimatadresse (HAd) dargestellt im ersten Format enthält, wobei die Adresse der Datenquelle (CN) dargestellt im ersten Format aus der weiteren Adresse des im ersten Verarbeitungsschritt angepassten Datenpakets ermittelt wird.
25
30

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem das im ersten Verarbeitungsschritt angepasste Datenpaket über das Datennetz (N) an ein mit dem Endgerät (TE) verbundenes Datenübertragungsgerät (MT) übertragen wird und der zweite Verarbeitungsschritt von dem Datenübertragungsgerät (MT) durchgeführt wird, wobei das im zweiten Verarbeitungs-
35

schritt veränderte Datenpaket anschließend von dem Datenübertragungsgerät an das Endgerät (TE) übertragen wird.

- 5 13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem das Datenübertragungsgerät (MT) mit dem Endgerät (TE) über eine PPP-Verbindung (Point-to-Point-Protocol) verbunden ist.
- 10 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das erste Netzwerkprotokoll IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung ist und das zweite Netzwerkprotokoll IPv6 mit Mobile-IPv6-Unterstützung ist oder bei dem das erste Netzwerkprotokoll IPv6 mit Mobile-IPv6-Unterstützung ist und das zweite Netzwerkprotokoll IPv4 mit oder ohne Mobile-IPv4-Unterstützung ist.
- 15 15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem die weitere Adresse des im ersten Verarbeitungsschritt angepassten Datenpakets im Routing-Header des Datenpakets gespeichert ist.
- 20 16. Datenübertragungsgerät, welches derart ausgestaltet ist, dass der erste Verarbeitungsschritt gemäß Anspruch 1 und der erste Verarbeitungsschritt gemäß Anspruch 9 mit dem Datenübertragungsgerät (MT) durchführbar ist.
17. Datenübertragungsgerät nach Anspruch 16, wobei das Datenübertragungsgerät (MT) ein mobiles Gerät, insbesondere ein Mobilfunkgerät, ist.
- 30 18. Datennetz mit Mobilitätsfunktion zur Übertragung von Daten zwischen Datenquellen (CN) und Endgeräten (TE), wobei das Datennetz derart ausgestaltet ist, dass ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und ein Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 16 durchführbar ist.
- 35 19. Datennetz nach Anspruch 18, bei dem ein Teil des Datennetzes das Internet ist.

20. Datennetz nach Anspruch 18 oder 19, bei dem das Heimatnetz (N1) und/oder das Fremdnetz (N2) ein drahtloses Netz ist, welches insbesondere auf GPRS und/oder Wireless-LAN und/oder Bluetooth und/oder UMTS und/oder CMDA2000 basiert.

Zusammenfassung

Verfahren zum Verarbeiten von Datenpaketen in einem Datennetz mit Mobilitätsfunktion

5

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Verarbeiten von Datenpaketen in einem Datennetz mit Mobilitätsfunktion. Ein Endgerät und eine Datenquelle verwenden hierbei ein erstes Netzwerkprotokoll, bei welchem dem Endgerät und der Datenquelle Adressen des ersten Netzwerkprotokolls dargestellt in einem ersten Format zugeordnet werden. Ferner wird im Datennetz ein zweites Netzwerkprotokoll verwendet, bei welchem den Rechnern im Datennetz Adressen eines zweiten Netzwerkprotokolls dargestellt in einem zweiten Format zugeordnet werden.

10

15

Das Endgerät ist einem Heimatnetz zugeordnet und es erhält im Heimatnetz eine Heimatadresse des ersten Netzwerkprotokolls dargestellt im ersten Format. Ferner erhält das Endgerät eine Zweitadresse des zweiten Netzwerkprotokolls dargestellt im zweiten Format. Ein Datenpaket umfassend als Quelladresse die Heimatadresse dargestellt im ersten Format und als Zieladresse die Adresse der Datenquelle dargestellt im ersten Format wird derart angepasst, dass das angepasste Datenpaket als Quelladresse die Zweitadresse dargestellt im zweiten Format und als Zieladresse die Adresse des Heimatrechners dargestellt im zweiten Format enthält sowie als weitere Adresse die Adresse der Datenquelle dargestellt im zweiten Format.

20

Figur 1

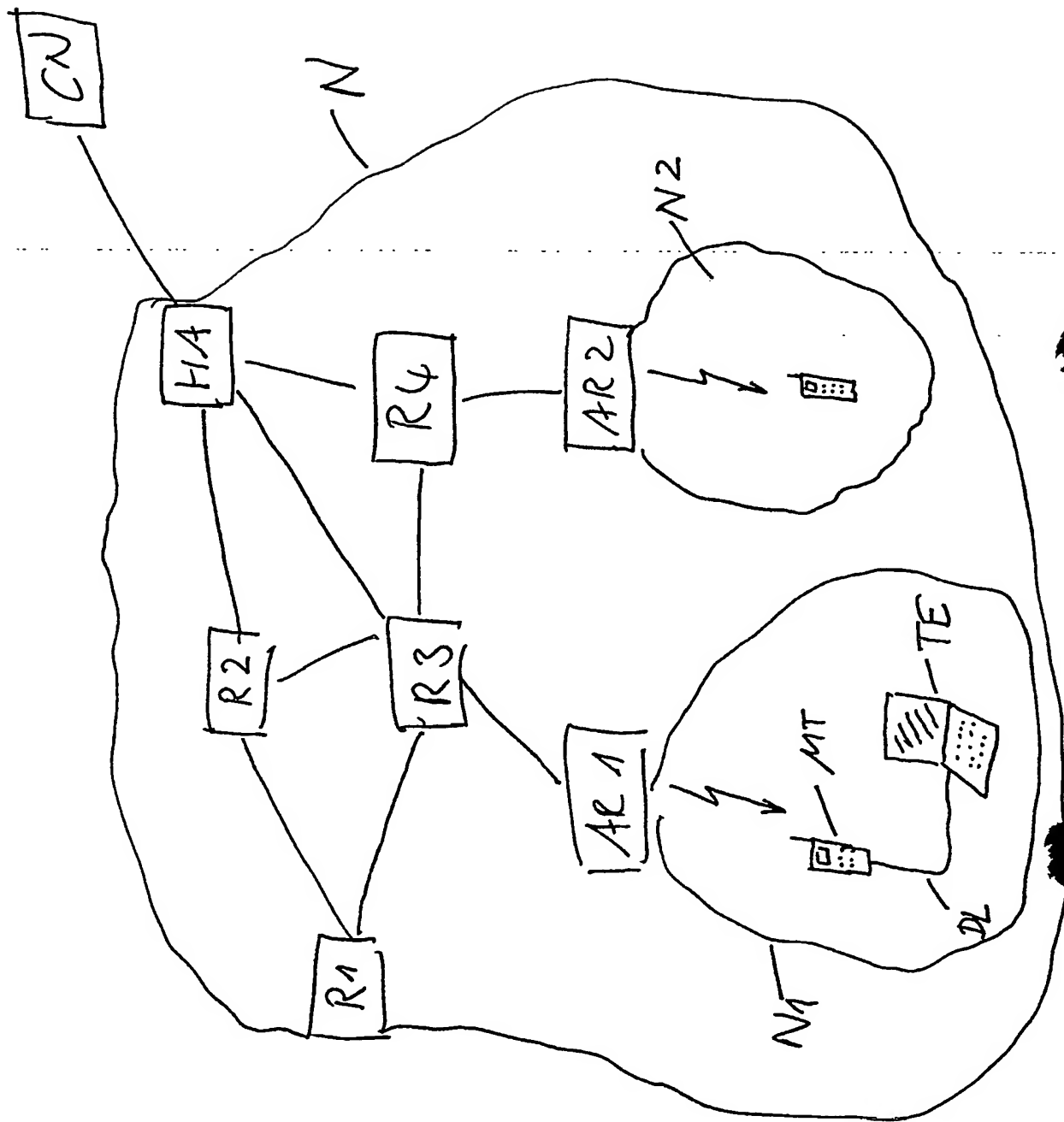
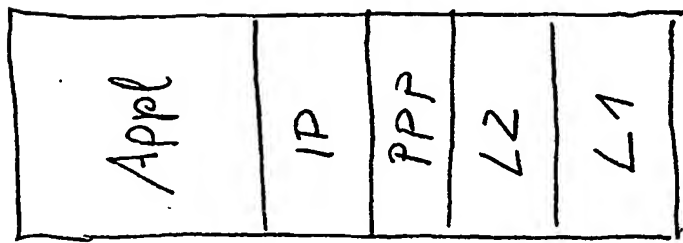


Fig. 1

TE



MT

Mobile IP

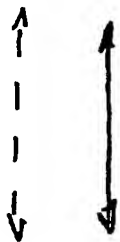
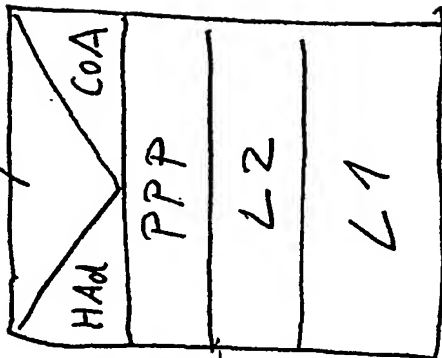


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.